

Analisis Spasial dan Temporal terhadap Data Statistik Kependudukan Kota Surabaya Menggunakan Atlas Statistik dan Animasi Berbasis Waktu

Nisrina Ulfah, Yanto Budisusanto, dan Husnul Hidayat
 Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumian,
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: yanto_b@geodesy.its.ac.id

Abstrak—Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan luas wilayah mencapai 374,36 km² dan jumlah penduduk yang telah mencapai angka 3 juta jiwa. Untuk mengetahui dinamika kependudukan, setiap tahunnya pemerintah Kota Surabaya melakukan pengarsipan data kependudukan dalam bentuk tabel statistik. Hingga saat ini, data-data statistik tersebut hanya disajikan dalam bentuk publikasi, katalog, infografis, dan tabel dinamis pada website resmi BPS Kota Surabaya. Pada penelitian ini penulis akan menyajikan data statistik ke dalam bentuk peta tematik yang kemudian disusun menjadi satu kesatuan atlas statistik kependudukan Kota Surabaya. Penyusunan atlas statistik menggunakan data-data statistik kependudukan yang telah tersedia dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Analisis akan dilakukan berdasarkan wilayah (spasial) dan waktu (temporal) dalam jangka waktu 9 tahun, terhitung sejak tahun 2009 hingga tahun 2017. Hasil dari penelitian ini yaitu peta-peta tematik mengenai kependudukan di Kota Surabaya, animasi berbasis waktu serta atlas statistik yang dikemas dalam bentuk WebGIS (dapat diakses pada link berikut ini : <http://atlasstatistiksurabaya.000webhostapp.com/kependudukan/kependudukan.html>). Berdasarkan animasi berbasis waktu yang telah dibuat, didapatkan informasi bahwa terjadi dinamika kependudukan di Kota Surabaya terutama pada tahun 2011 hingga 2015. Selain itu, peta-peta statistik menunjukkan bahwa jaringan jalan lokal tidak memiliki keterkaitan yang kuat dengan jumlah penduduk di Kota Surabaya.

Kata Kunci—Atlas, Data Statistik, Kependudukan, Kota Surabaya, Peta Tematik.

I. PENDAHULUAN

SURABAYA merupakan salah satu kota besar di Indonesia, dimana setiap tahunnya pasti terjadi peningkatan nilai kepadatan penduduk. Dengan luas wilayah mencapai 374,36 km² dan jumlah penduduk yang telah mencapai angka 3 juta jiwa, membuat kota Surabaya menjadi kota yang padat.

Kependudukan merupakan faktor penting dalam pembangunan. Dinamika kependudukan dapat terjadi karena adanya dinamika kelahiran, kematian dan perpindahan penduduk. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan dalam jumlah, komposisi, struktur penduduk dan pertumbuhan penduduk[1]. Untuk mengetahui dinamika kependudukan, setiap tahunnya pemerintah Kota Surabaya melakukan pengarsipan data kependudukan dalam bentuk

tabel statistik. Data statistik mengenai Kota Surabaya dihimpun dan dikelola oleh Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. Hingga saat ini, data-data statistik tersebut hanya disajikan dalam bentuk publikasi, katalog, infografis, dan tabel dinamis pada website resmi BPS Kota Surabaya.

Menurut Sudaryatno dan Kamal (2013) terdapat tiga macam metode di dalam memvisualisasikan data statistik, yaitu grafik statistik, diagram statistik, dan peta statistik[2]. Grafik statistik merujuk pada visualisasi dinamika perubahan dari data yang disajikan, diagram statistik merujuk pada visualisasi hasil dari data yang digunakan, sedangkan peta statistik merujuk pada visualisasi data yang ditinjau berdasarkan sebarannya secara spasial[3].

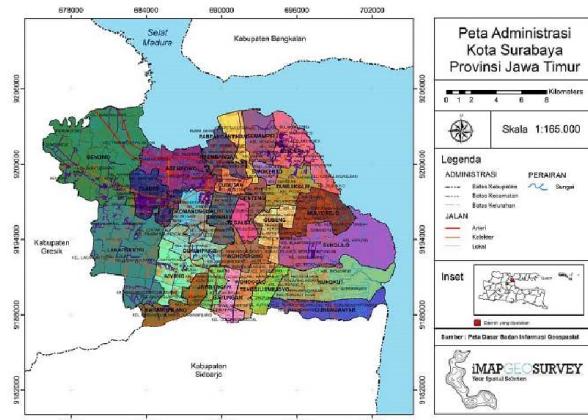
Peta statistik adalah peta yang menggambarkan sebaran data kuantitatif gejala atau fenomena yang diinformasikan. Selain menunjukkan lokasi unsur atau objek yang digambarkan, peta statistik juga menunjukkan nilai atau jumlahnya, baik untuk data bersifat posisional, linier, ataupun data luasan[4]. Di Kota Surabaya, peta statistik belum dikenal secara luas. Menurut Bapak Agung Prasetyo selaku Kasie IPDS BPS Kota Surabaya, sebelumnya telah dilakukan upaya untuk menyajikan data dalam bentuk peta statistik. Namun upaya tersebut terhenti karena kurangnya SDM ahli pada bidang pemetaan. Dengan adanya atlas statistik akan sangat membantu pihak BPS dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat luas terkait data statistik kependudukan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu dinamika jumlah penduduk, angka kelahiran dan juga angka kematian penduduk. Selain itu atlas statistik juga dapat digunakan sebagai sarana untuk memudahkan proses evaluasi dan perencanaan kota, serta dapat digunakan sebagai sarana edukasi bagi para pelajar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini penulis bermaksud menyusun sebuah atlas statistik dari data-data statistik kependudukan yang telah tersedia dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Atlas statistik ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang dinamika kependudukan Kota Surabaya, serta sebagai bahan acuan perencanaan Kota Surabaya di masa mendatang.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dijadikan studi kasus pada penelitian ini



Gambar 1. Lokasi Penelitian

adalah Kota Surabaya. Kota Surabaya terdiri dari 31 kecamatan dan 160 kelurahan. Secara geografis, Kota Surabaya terletak di $07^{\circ}09'$ sampai $07^{\circ}21'$ lintang selatan dan $112^{\circ}36'$ sampai $112^{\circ}54'$ bujur timur. Luas wilayah Kota Surabaya yaitu 333063 km^2 dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah utara : Selat Madura
- Sebelah timur : Selat Madura
- Sebelah selatan : Kabupaten Sidoarjo
- Sebelah barat : Kabupaten Gresik

B. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1) Data Spasial

Data spasial yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas batas administrasi dan jalan di Kota Surabaya dari Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) Surabaya dengan menggunakan datum WGS 1984 serta sistem koordinat UTM zona 49S.

2) Data Non Spasial

Data non spasial yang digunakan pada penelitian ini adalah data statistik kependudukan Kota Surabaya yang diunduh dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya dari tahun 2009 hingga tahun 2017.

C. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat lunak pengolah data spasial, perangkat lunak pengolah kata, dan perangkat lunak pengolah angka.

D. Metodologi Penelitian

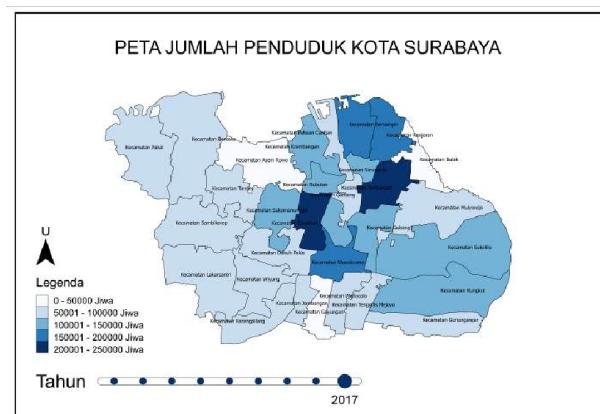
Berikut adalah penjelasan dari tahapan pengolahan data pada penelitian ini :

1) Klasifikasi Data

Data statistik yang akan disajikan dalam bentuk peta harus diklasifikasikan terlebih dahulu berdasarkan subtema yang telah ditentukan, yaitu jumlah penduduk, jumlah kelahiran penduduk, serta jumlah kematian penduduk.

2) Simbolisasi Data

Pemilihan simbol untuk peta harus memenuhi kaidah kartografis yang berlaku. Simbolisasi pada peta menurut dimensinya terbagi atas tiga macam yaitu simbol titik (dimensi satu), simbol garis (dimensi dua), dan simbol area (dimensi tiga). Berdasarkan wujud terbagi atas simbol piktorial, abstrak, dan huruf.



Gambar 2. Peta Jumlah Penduduk Kota Surabaya Tahun 2017

3) Pembuatan Peta Statistik

Pada tahap ini, data-data statistik yang telah diklasifikasikan serta melewati proses simbolisasi akan divisualisasikan ke dalam beberapa peta tematik dengan tema kependudukan.

4) Pembuatan WebGIS untuk Atlas Statistik

Pada tahap ini seluruh peta tematik akan dieksport ke dalam format html. Selanjutnya dilakukan pembuatan *user interface* dan penyusunan atlas statistik berdasarkan hasil klasifikasi data.

5) Analisis Spasial dan Temporal

Analisis dilakukan dengan melihat perkembangan kondisi kependudukan pada tiap kecamatan di Kota Surabaya mulai tahun 2009 hingga tahun 2017 dengan menggunakan animasi berbasis waktu (.gif).

III. HASIL

A. Peta Statistik Kependudukan Kota Surabaya

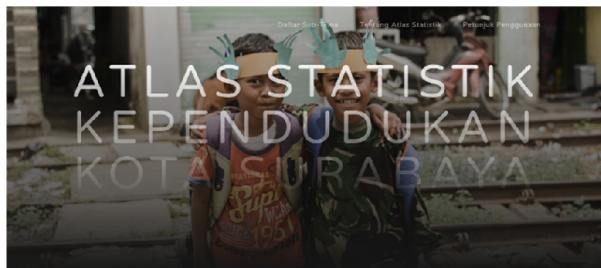
Adapun peta statistik kependudukan yang dihasilkan pada penelitian ini terdiri dari tiga subtema, yaitu jumlah penduduk, jumlah kelahiran penduduk, serta jumlah kematian penduduk. Data statistik yang digunakan berada dalam jangka waktu 9 tahun, terhitung dari tahun 2009 hingga tahun 2017. Peta-peta statistik disusun berdasarkan subtema dan urutan waktu dari data yang digunakan sehingga menjadi sebuah animasi berbasis waktu dalam format file .gif yang dapat diakses pada WebGIS Atlas Statistik Kependudukan Kota Surabaya.

Di bawah ini merupakan sampel peta statistik dari subtema jumlah penduduk. Penulis menggunakan peta statistik pada tahun 2017 sebagai sampel guna menunjukkan kondisi terkini mengenai kependudukan Kota Surabaya.

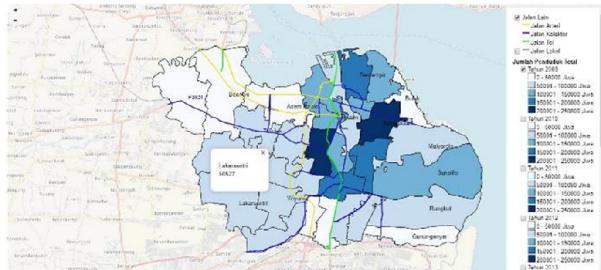
Peta-peta statistik pada penelitian ini merupakan jenis peta *choropleth*. Peta *choropleth* merupakan jenis peta yang memvisualisasikan data kuantitatif dalam urutan warna. Setiap warna menunjukkan sebuah rentang nilai data. Semakin gelap warna poligon maka semakin besar nilai yang diwakili. Peta *choropleth* adalah jenis peta yang paling sesuai untuk menampilkan dinamika atau pola data statistik secara sederhana.

B. WebGIS Atlas Statistik Kependudukan Kota Surabaya

Atlas statistik yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan kumpulan peta statistik kependudukan Kota



Gambar 3. Halaman Utama WebGIS Atlas Statistik Kependudukan Kota Surabaya



Gambar 4. Peta Statistik pada WebGIS Atlas Statistik Kependudukan Kota Surabaya

Surabaya yang telah dikategorikan berdasarkan tiga subtema yaitu jumlah penduduk, jumlah kelahiran penduduk, serta jumlah kematian penduduk. Atlas statistik kependudukan Kota Surabaya merupakan atlas elektronik analitikal, dimana atlas berperan sebagai komputerisasi GIS untuk wilayah dan tema tertentu dan dilengkapi dengan narasi disamping adanya peta sebagai bagian terpenting.

Berikut ini merupakan beberapa bagian yang ada pada WebGIS Atlas Statistik Kependudukan Kota Surabaya.

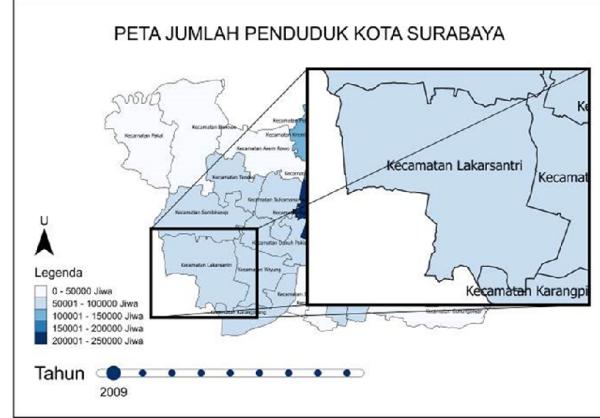
IV. ANALISIS

A. Kondisi Kependudukan Kota Surabaya

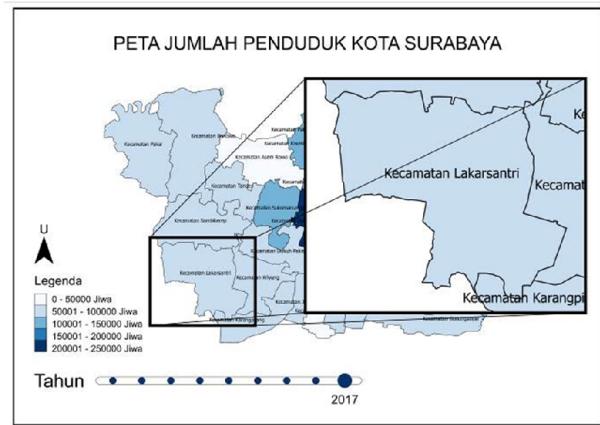
Secara umum, jumlah penduduk Kota Surabaya mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini dapat terlihat dari warna fitur pada beberapa kecamatan yang semakin gelap setiap tahunnya. Semakin gelap warna fitur poligon pada peta, maka semakin banyak jumlah penduduk pada daerah tersebut.

Berdasarkan peta-peta statistik yang telah dibuat, terlihat bahwa jumlah penduduk paling banyak berada di daerah Surabaya Pusat dan Surabaya Utara. Sedangkan di daerah Surabaya Barat, jumlah penduduk dapat dikatakan relatif rendah jika dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya. Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa jumlah penduduk Kota Surabaya pada tahun 2017 paling banyak berada pada Kecamatan Tambaksari dan Kecamatan Sawahan karena kedua kecamatan ini menunjukkan warna paling gelap. Sedangkan jumlah penduduk paling sedikit berada pada Kecamatan Asem Rowo, Kecamatan Bulak, dan Kecamatan Gayungan karena daerah-daerah tersebut menunjukkan warna paling terang. Mengacu pada legenda yang ada pada peta tersebut, daerah berwarna paling gelap berarti memiliki jumlah penduduk dalam rentang 200001 sampai 250000 jiwa. Sedangkan daerah berwarna paling terang berarti memiliki jumlah penduduk dalam rentang 0 sampai 5000 jiwa.

Dinamika jumlah penduduk Kota Surabaya selama Sembilan tahun dapat diketahui dengan mengamati animasi



Gambar 5. Poligon Jumlah Penduduk Kecamatan Lakarsantri Tahun 2009

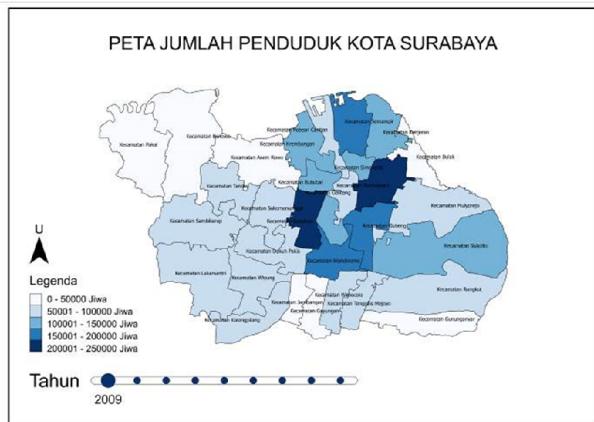


Gambar 6. Poligon Jumlah Penduduk Kecamatan Lakarsantri Tahun 2017

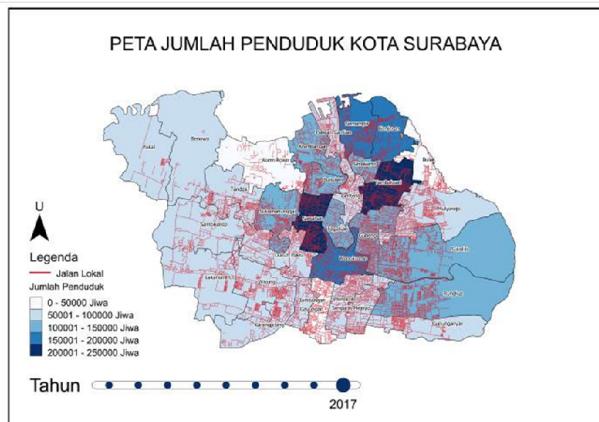
berbasis waktu yang telah disusun dari peta statistik jumlah penduduk Kota Surabaya dari tahun 2009 hingga tahun 2017. Beberapa kecamatan tidak menunjukkan perubahan jumlah penduduk yang signifikan. Jumlah Penduduk pada Kecamatan Asem Rowo dan Bulak tetap berada pada rentang nilai 0 – 50000 jiwa selama jangka waktu sembilan tahun. Jumlah penduduk pada Kecamatan Karangpilang, Lakarsantri, Wiyung, Dukuh Pakis, Sambikerep, Tandes, Pabean Cantian, Genteng, Wonocolo, Tenggilis Mejoyo, dan Mulyorejo tetap berada pada rentang nilai 50001 – 100000 jiwa. Jumlah penduduk pada Kecamatan Sukolilo, Krengbangan, Bubutan, dan Tegalsari tetap berada pada rentang nilai 100001 - 150000 jiwa. Jumlah penduduk pada Kecamatan Wonokromo tetap berada pada rentang nilai 150001 – 200000 jiwa. Jumlah penduduk pada Kecamatan Sawahan dan Tambaksari juga menunjukkan rentang nilai yang sama selama sembilan tahun, yaitu antara 200001 – 250000. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan fitur poligon Kecamatan Lakarsantri pada tahun 2009 dan 2017. Keduanya memiliki warna yang sama. Hal ini juga terjadi pada kecamatan-kecamatan lain yang telah disebutkan di atas.

Walau demikian, beberapa kecamatan lain yang belum disebutkan menunjukkan dinamika jumlah penduduk. Secara keseluruhan, dari animasi tersebut terlihat bahwa terjadi ketidakstabilan kondisi penduduk Kota Surabaya sejak tahun 2011 hingga tahun 2015.

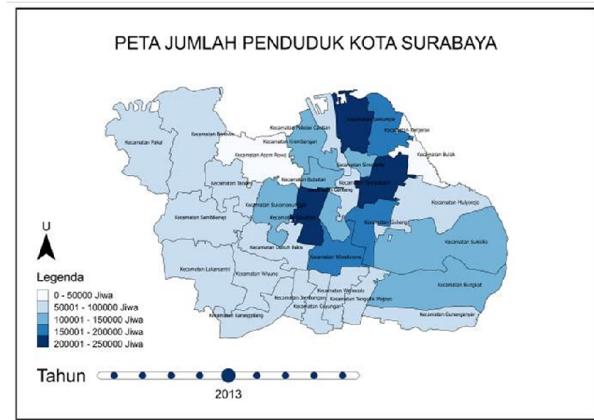
Pada tahun 2011 hingga tahun 2013 beberapa kecamatan mengalami pertambahan penduduk. Gambar 7 merupakan kondisi jumlah penduduk Kota Surabaya pada tahun 2009.



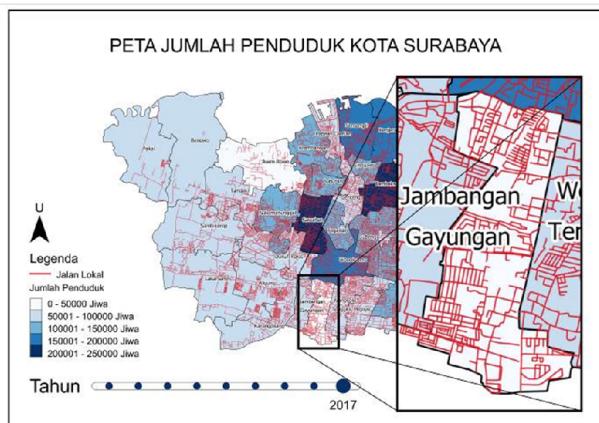
Gambar 7. Peta Jumlah Penduduk Kota Surabaya Tahun 2009



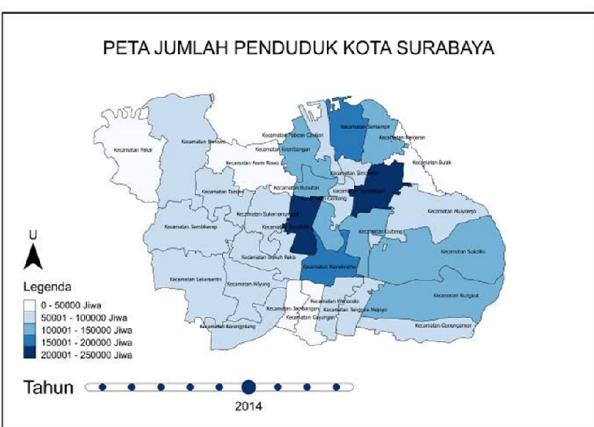
Gambar 10. Peta Jumlah Penduduk Kota Surabaya Tahun 2017



Gambar 8. Peta Jumlah Penduduk Kota Surabaya Tahun 2013



Gambar 11. Jumlah Penduduk Kecamatan Gayungan Tahun 2017



Gambar 9. Peta Jumlah Penduduk Kota Surabaya Tahun 2014

Sedangkan Gambar 8 merupakan kondisi jumlah penduduk Kota Surabaya setelah mengalami kenaikan di beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Kenjeran, Semampir, Gubeng, Rungkut, Gununganyar, Gayungan, Jambangan, Sukomanunggal, Benowo, dan Pakal.

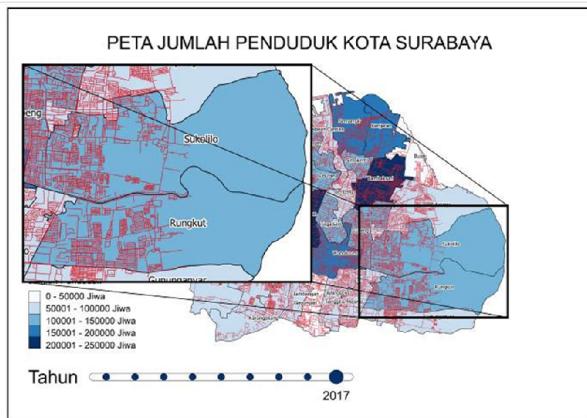
Kemudian pada tahun 2014 jumlah penduduk Kota Surabaya mengalami banyak penurunan, contohnya terjadi pada Kecamatan Simokerto, Semampir, Kenjeran, Gubeng, Gayungan, Jambangan, Sukomanunggal, dan Pakal seperti yang terlihat pada Gambar 9. Pada tahun 2015 beberapa kecamatan mengalami pertambahan penduduk kembali, yaitu Kecamatan Kenjeran, Sukomanunggal, dan Pakal.

B. Keterkaitan Jumlah Penduduk Kota Surabaya dengan Akses Jalan Lokal

Ketersediaan jaringan jalur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat aksesibilitas di suatu daerah. Apabila tingkat aksesibilitas tinggi, maka pada umumnya nilai tanah di daerah tersebut juga tinggi.

Tinggi rendahnya nilai tanah akan menyebabkan adanya perbedaan penggunaan lahan. Lahan yang digunakan sebagai kawasan permukiman pasti memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Untuk mengetahui bagaimana keterkaitan antara jumlah penduduk dengan akses jalan di Kota Surabaya, penulis menggunakan jalan lokal sebagai parameter karena jalan lokal merupakan jenis jalan yang paling sering digunakan oleh masyarakat.

Berdasarkan peta pada Gambar 10, jaringan jalan lokal terlihat cukup padat di daerah Surabaya Utara, Surabaya Pusat, dan Surabaya Selatan. Hal ini sebanding dengan jumlah penduduk yang tergolong tinggi pada masing-masing daerah tersebut. Namun terdapat ketimpangan pada Kecamatan Gayungan, dimana akses jalan lokal cukup memadai namun jumlah penduduknya tergolong rendah (Gambar 11). Demikian juga pada Kecamatan Sukolilo dan Kecamatan Rungkut yang padat penduduk walaupun akses jalan lokal yang ada tidak sepadat daerah Surabaya Pusat (Gambar 12).



Gambar 12. Jumlah Penduduk Kecamatan Sukolilo dan Kecamatan Rungkut Tahun 2017



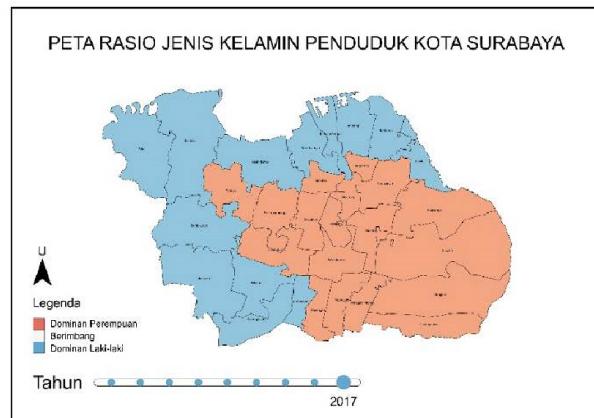
Gambar 13. Peta Rasio Jenis Kelamin Penduduk Kota Surabaya Tahun 2009

C. Rasio Jenis Kelamin Penduduk Kota Surabaya

Rasio jenis kelamin adalah perbandingan jumlah antara penduduk laki-laki dengan perempuan[5]. Nilai rasio jenis kelamin akan menunjukkan jumlah penduduk laki-laki untuk setiap 100 penduduk perempuan. Jumlah penduduk laki-laki dan perempuan di suatu wilayah dapat dikatakan seimbang apabila nilai rasio jenis kelamin menunjukkan angka 100. Analisis pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui rasio jenis kelamin berdasarkan wilayah (spasial) dan waktu (temporal).

Secara umum, pola rasio jenis kelamin penduduk Kota Surabaya dalam kurun waktu 9 tahun mengalami perubahan yang signifikan. Berdasarkan peta pada Gambar 13, terlihat bahwa hampir semua kecamatan menunjukkan warna biru, artinya kecamatan-kecamatan tersebut memiliki jumlah penduduk laki-laki lebih banyak. Sedangkan pada beberapa kecamatan di wilayah Surabaya Pusat dan Surabaya Timur menunjukkan warna merah yang berarti jumlah penduduk perempuan lebih banyak dari jumlah penduduk laki-laki.

Sepanjang tahun 2009 hingga 2017, nilai rasio jenis kelamin di Kota Surabaya tidak pernah menunjukkan angka 100. Artinya jumlah penduduk di setiap kecamatan tidak pernah seimbang. Pada tahun 2010 nilai rasio jenis kelamin penduduk di Kecamatan Pakal mengalami kenaikan, dimana berarti jumlah penduduk laki-laki meningkat. Kondisi yang sama juga terjadi di Kecamatan Tambaksari pada tahun selanjutnya. Seiring berjalanannya waktu, jumlah penduduk



Gambar 14. Peta Rasio Jenis Kelamin Penduduk Kota Surabaya Tahun 2017

perempuan terus mengalami peningkatan terutama di wilayah Surabaya Timur, Surabaya Pusat, dan Surabaya Selatan.

Pada tahun 2012, jumlah penduduk perempuan mulai meningkat terutama di Kecamatan Tambaksari, Wonokromo, dan Tenggilis Mejoyo. Pada mulanya ketiga kecamatan tersebut berwarna biru, namun pada tahun 2012 berubah menjadi warna merah. Pada tahun 2013 tidak terjadi perubahan rasio yang signifikan pada seluruh kecamatan. Pada tahun-tahun berikutnya nilai rasio pada beberapa kecamatan terus menurun. Adanya penurunan rasio menunjukkan bahwa jumlah penduduk laki-laki mengalami penurunan.

Berdasarkan peta pada Gambar 14, dari total 31 kecamatan di Kota Surabaya, 18 diantaranya menunjukkan warna merah. Maka dapat dikatakan bahwa pada tahun 2017 lebih dari setengah penduduk Kota Surabaya berjenis kelamin perempuan.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Selama kurun waktu sembilan tahun, beberapa kecamatan di Kota Surabaya tidak menunjukkan perubahan jumlah penduduk yang signifikan. Hal ini dapat diketahui dengan tidak adanya perubahan warna fitur poligon pada beberapa kecamatan yang diamati dari animasi berbasis waktu. Kecamatan tersebut antara lain Asem Rowo, Bulak, Karangpilang, Lakarsantri, Wiyung, Dukuh Pakis, Sambikerep, Tandes, Pabean Cantian, Genteng, Wonocolo, Tenggilis Mejoyo, Mulyorejo, Sukolilo, Krembangan, Bubutan, Tegalsari, Wonokromo, Sawahan dan Tambaksari.

Terjadi ketidakstabilan kondisi penduduk Kota Surabaya sejak tahun 2011 hingga tahun 2015. Pada tahun 2011 hingga tahun 2013 beberapa kecamatan di Kota Surabaya mengalami pertambahan penduduk. Pada tahun 2014 jumlah penduduk Kota Surabaya mengalami banyak penurunan. Sedangkan pada tahun 2015 beberapa kecamatan mengalami pertambahan penduduk kembali.

Jaringan jalan lokal tidak memiliki keterkaitan yang kuat terhadap jumlah penduduk Kota Surabaya karena jaringan jalan lokal pada Kecamatan Gayungan, Sukolilo, dan Rungkut tidak menunjukkan perbandingan yang lurus dengan jumlah penduduknya.

Berdasarkan peta rasio jenis kelamin penduduk Kota Surabaya, pada tahun 2010 dan 2011 terdapat peningkatan

jumlah penduduk laki-laki di beberapa kecamatan. Kemudian sejak tahun 2012 hingga tahun 2017, jumlah penduduk perempuan terus mengalami peningkatan di berbagai kecamatan.

Atlas Statistik Kota Surabaya telah dikemas dalam bentuk WebGIS dan dapat diakses pada *link* berikut ini: <http://atlasstatistiksurabaya.000webhostapp.com>

B. Saran

Perlu adanya pengarsipan data statistik secara berkala dengan format yang teratur untuk mendukung kelengkapan atlas statistik yang dihasilkan.

Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat luas bahwa data statistik dapat divisualisasikan menjadi sebuah peta statistik yang lebih menarik dan informatif daripada tabel statistik biasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini, khususnya kepada Badan Pusat Statistika Kota Surabaya yang telah menyediakan data-data statistik kependudukan Kota Surabaya untuk menunjang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudaryatno and M. Kamal, *Petunjuk Praktikum Representasi Data dan Semiologi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, 2013.
- [2] W. Hidayat and N. Rahardjo, "Visualisasi Data Jumlah Penduduk Dalam Bentuk Kartogram (Studi Kasus Di Daerah Istimewa Yogyakarta)," *J. Bumi Indones.*, vol. 3, no. 2, 2013.
- [3] N. M. Simanungkalit, "Pemilihan Media dan Cara Membuat Peta Statistik Untuk Pembelajaran Geografi di SMA," *J. Geogr.*, vol. 3, no. 2, pp. 67–82, 2011.
- [4] Y. Maulida, "Pengaruh Tingkat Upah terhadap Migrasi Masuk di Kota Pekanbaru," *J. Ekon. Univ. Riau*, vol. 21, no. 02, 2013.
- [5] I. B. Mantra, *Demografi umum*. Pustaka Pelajar, 2000.